

PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR URIN SAPI DAN LIMBAH TAHU TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.)

Christina Desiana, Irwan Sukri Banuwa, Rusdi Evizal & Sri Yusnaini

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brdjonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145
E-mail:chrys.0402_desiana@yahoo.com

ABSTRAK

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas yang terus dikembangkan di Indonesia, namun produksinya masih rendah disebabkan pengolahan tanah dan pemupukan yang kurang baik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian campuran urin sapi dan limbah cair tahu terbaik bagi pertumbuhan bibit kakao. Rancangan percobaan dalam penelitian ini adalah Rancangan Kelompok Teracak Sempurna dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah urin sapi, terdiri dari 4 taraf, yaitu 0, 40, 80, 120 ml/kg tanah. Faktor kedua adalah limbah cair tahu, terdiri dari 4 taraf, yaitu 0, 80, 160, 240 ml/kg tanah. Setiap perlakuan diulang 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian urin sapi dan limbah cair tahu berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kakao. Pemberian urin sapi 80 ml/kg tanah yang diaplikasikan dengan limbah cair tahu 80 ml/kg tanah menunjukkan rata-rata tertinggi untuk variabel tinggi tanaman dan jumlah daun. Pemberian urin sapi 40 ml/kg tanah yang diaplikasikan dengan limbah cair tahu 80 ml/kg tanah menunjukkan rata-rata tertinggi untuk variabel diameter batang, bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman.

Kata Kunci: kakao, pembibitan, pupuk organik cair.

PENDAHULUAN

Tanaman kakao merupakan salah satu komoditas unggulan di Provinsi Lampung dan menghasilkan devisa negara dan sumber pendapatan bagi banyak petani. Luas areal tanaman kakao di Provinsi Lampung pada tahun 2010 seluas 45.627 Ha dengan produksi sebesar 26.564 ton dengan nilai ekspor sebesar 474.335.458 \$ US (Dinas Perkebunan Provinsi Lampung, 2011).

Salah satu hambatan dalam pertumbuhan bibit kakao adalah kurang tersedianya unsur hara dalam tanah. Untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman dilakukan dengan pemberian pupuk yang sesuai dengan dosis yang tepat sehingga diharapkan pertumbuhan tanaman kakao dapat meningkat.

Wachyar dan Kadarisman (2007) melaporkan bahwa pemberian pupuk buatan melalui tanah memberikan pertumbuhan tanaman kakao TBM yang lebih baik daripada penyemprotan pupuk organik cair lewat daun. Pemberian pupuk organik yang diencerkan dalam air dan diaplikasikan lewat tanah mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman teh TBM dan mengurangi penggunaan pupuk buatan (Wachyar dkk., 2006). Pada tanah masam, pemberian kapur dan bahan organik meningkatkan pertumbuhan bibit kakao (Shamshuddin, dkk., 2004).

Pupuk organik baik berbentuk padat maupun cair mempunyai fungsi yang penting yaitu untuk menggemburkan lapisan tanah permukaan (top soil), meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air, yang keseluruhannya dapat meningkatkan kesuburan tanah. Ada beberapa jenis pupuk organik yang berasal dari alam, yaitu pupuk kandang, pupuk hijau, kompos, humus, pupuk hayati dan limbah industri pertanian (Sutedjo, 1999; Anwar dan Suganda, 2006).

Pupuk kandang mempunyai dua jenis, yaitu pupuk kandang padat dan pupuk kandang cair. Pupuk kandang membuat tanah menjadi lebih subur, gembur, dan mudah diolah. Pupuk kandang cair merupakan pupuk yang diperoleh dari urin hewan atau ternak. Urin hewan yang digunakan sebagai pupuk kandang berwarna cokelat dengan bau menyengat. Bau ini disebabkan oleh kandungan unsur nitrogen (Novizan, 2007). Selama proses pembuatan tahu diperlukan air dalam jumlah yang cukup banyak. Jumlah air yang diperlukan berkisar antara 10-30 kali berat kering kedelai yang diolah dan hanya sedikit yang terikut dalam produk. Dengan demikian air limbah yang dihasilkan dari industri tahu relatif banyak (Hendra, 1997). Tanpa proses penanganan dengan baik, limbah cair industri tahu dapat menyebabkan dampak negatif seperti polusi air, sumber

penyakit, bau tidak sedap, meningkatkan pertumbuhan nyamuk, dan menurunkan estetika lingkungan sekitar (Mustapa, dkk., 1998).. Umumnya limbah cair industri tahu yang dibuang ke lingkungan tanpa pengolahan dapat menimbulkan pencemaran badan air sehingga pemanfaatan limbah cair industri tahu sebagai pupuk organik cair dapat berfungsi mengurangi pencemaran badan air.

Dari segi kadar haranya, pupuk kandang cair dari urin sapi memiliki kandungan hara yang lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran padatnya (Lingga, 1999). Selain itu limbah cair industri tahu yang berasal dari kacang kedelai dapat digunakan sebagai pupuk, karena mengandung unsur-unsur hara yang diperlukan untuk memperbaiki kesuburan tanah. Urin sapi dan limbah cair industri tahu adalah salah satu contoh pupuk organik cair yang diharapkan dapat digunakan sebagai pupuk alternatif untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kakao. Untuk itu penelitian tentang pemberian pupuk organik cair urin sapi dan limbah cair industri tahu pada pembibitan kakao penting dilakukan dengan harapan dapat menghasilkan bibit kakao yang sesuai dengan standar mutu bibit Direktorat Jenderal Perkebunan, Departemen Pertanian.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian urin sapi dan limbah cair industri tahu serta interaksi keduanya terhadap pertumbuhan bibit kakao.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada bulan Januari 2012 sampai Maret 2012. Bahan-bahan yang digunakan adalah urin sapi, limbah cair industri tahu dan benih kakao hibrida yang berasal dari PPN VII.

Rancangan perlakuan disusun secara faktorial (4 x 4) dalam Rancangan Kelompok Teracak Sempurna (RKTS) dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah dosis urin sapi yang terdiri dari 0 ml/kg tanah (S_0), 40 ml/kg tanah (S_1), 80 ml/kg tanah (S_2), 120 ml/kg tanah (S_3). Faktor kedua adalah dosis limbah cair industri tahu yang terdiri dari 0 ml/kg tanah (L_0), 80 ml/kg tanah (L_1), 160 ml/kg tanah (L_2), 240 ml/kg tanah (L_3). M a s i n g -

masing perlakuan menggunakan 3 bibit tanaman kakao dan diulang 3 kali.

Media tanam yang digunakan adalah tanah kebun bagian *top soil*. Sebelum disemai, benih terlebih dulu dibersihkan dari lendirnya menggunakan abu. Bibit yang telah berumur 2 minggu sudah siap untuk dipindah ke dalam polibag. Urin sapi dan limbah cair industri tahu yang digunakan telah diinkubasi selama 5 minggu. Pengaplikasian perlakuan diberikan sebanyak 2 kali, yaitu pada bibit umur 6 dan 11 minggu dengan dosis setengah dari dosis keseluruhan. Hasil analisis urin sapi, limbah cair industri tahu dan tanah dapat dilihat pada Tabel 1.

Pemeliharaan dengan menyiram tanaman 2 kali sehari sampai bibit berumur 4 bulan. Pengaplikasian perlakuan pada saat bibit berumur 6 dan 11 minggu. Pengamatan dilakukan pada umur bibit 16 minggu dengan mengukur tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, diameter batang, bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara pemberian urin sapi dan limbah cair industri tahu terhadap semua variabel yang diamati, kecuali variabel panjang akar yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot basah tanaman, dan bobot kering tanaman (Tabel 2).

Tinggi Tanaman. Terjadi interaksi antara urin sapi dan limbah cair industri tahu dalam mempengaruhi tinggi tanaman. Pemberian urin sapi 80 ml/kg tanah yang diaplikasikan dengan limbah cair industri tahu 80 ml/kg tanah memiliki tinggi tanaman lebih tinggi dari semua perlakuan yang diberikan yaitu sebesar 37,33 cm (Tabel 3).

Jumlah Daun. Terjadi interaksi antara urin sapi dan limbah cair industri tahu dalam mempengaruhi jumlah daun. Jumlah daun dengan rata-rata tertinggi dihasilkan pada perlakuan urin sapi 80 ml/kg tanah yang diaplikasikan dengan limbah cair industri tahu 80 ml/kg tanah dan berbeda nyata dengan semua perlakuan yang diberikan (Tabel 4).

Tabel 1. Hasil analisis urin sapi, limbah cair industri tahu dan tanah

Jenis Sampel	N (%)	P (ppm)	K (me /100 g)	pH
Limbah Cair Industri Tahu	0,12	15	2,44	4,1
Urin Sapi	0,58	126	0,94	7,3
Tanah	0,15	47	0,41	6,0

Tabel 2. Rekapitulasi pengaruh urin sapi dan limbah cair industri tahu pada pertumbuhan bibit tanaman kakao

Variabel yang diamati	Perlakuan		
	Limbah cair industri tahu (L)	Urin sapi (S)	L x S
Tinggi tanaman	*	**	*
Jumlah daun	tn	*	**
Diameter batang	tn	*	**
Panjang akar	tn	*	tn
Bobot basah tanaman	*	**	**
Bobot kering tanaman	**	**	**

Keterangan: tn (tidak nyata pada $\alpha_{0,05}$), ** (sangat nyata pada $\alpha_{0,01}$), dan * (nyata pada $\alpha_{0,05}$).

Tabel 3. Tinggi tanaman kakao pada berbagai kombinasi urin sapi dan limbah cair industri tahu

Perlakuan	S ₀		S ₁		S ₂		S ₃	
	(0 ml/kg tanah)		(40 ml/kg tanah)		(80 ml/kg tanah)		(120 ml/kg tanah)	
	----- (cm) -----							
L ₀	25,38	c	30,83	bc	29,83	bc	31,3	ab
(0 ml/kg tanah)	C		ABC		BC		AB	
L ₁	27,42	bc	36,08	ab	37,33	a	28,1	abc
(80 ml/kg tanah)	C		A		A		BC	
L ₂	30,42	abc	31,05	abc	32,25	abc	25,9	bc
(160 ml/kg tanah)	BC		ABC		AB		C	
L ₃	31,58	ab	29,17	c	28,67	c	23,7	c
(240 ml/kg tanah)	AB		ABC		BC		C	
BNT 0,05	5,56							

Keterangan: Nilai tengah yang diikuti dengan huruf yang sama pada variabel yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNT $\alpha_{0,05}$. Huruf besar untuk perbandingan secara mendatar (pengaruh limbah cair industri tahu) dan huruf kecil untuk perbandingan secara tegak lurus (urin sapi).

Tabel 4. Jumlah daun kakao pada berbagai kombinasi urin sapi dan limbah cair industri tahu

Perlakuan	S ₀ (0 ml kg tanah)		S ₁ (40 ml/kg tanah)		S ₂ (80 ml/kg tanah)		S ₃ (120 ml/kg tanah)	
----- (helai) -----								
L ₀ (0 ml/kg tanah)	11,83 C	b	14,83 ABC	abc	12,5 BC	c	15,83 AB	ab
L ₁ (80 ml/kg tanah)	12,17 BC	ab	15,5 AB	abc	18,83 A	a	8,83 C	c
L ₂ (160 ml/kg tanah)	12,17 C	ab	13,33 BC	bc	15,83 ABC	abc	13,5 ABC	ab
L ₃ (240 ml/kg tanah)	13,83 ABC	ab	12,17 C	c	14,5 ABC	bc	12,33 BC	bc
BNT 0,05	3,81							

Keterangan: Nilai tengah yang diikuti dengan huruf yang sama pada variabel yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNT $\alpha_{0,05}$. Huruf besar untuk perbandingan secara mendatar (pengaruh limbah cair industri tahu) dan huruf kecil untuk perbandingan secara tegak lurus (urin sapi).

Diameter Batang. Terjadi interaksi antara urin sapi dan limbah cair industri tahu dalam mempengaruhi diameter batang. Diameter batang dengan rata-rata tertinggi dihasilkan pada perlakuan urin sapi 40 ml/kg tanah yang diaplikasikan dengan limbah cair industri tahu 80 ml/kg tanah tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan urin sapi 120 ml/kg tanah yang diaplikasikan dengan limbah cair industri tahu 0ml/kg tanah (Tabel 5).

Panjang Akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara urin sapi dan limbah cair industri tahu dalam mempengaruhi panjang akar tanaman kakao. Dari hasil uji BNT, pemberian perlakuan urin sapi dosis 0 ml/kg tanah menghasilkan panjang akar sebesar 27,21 cm tidak berbeda nyata dengan urin sapi

dosis lainnya, kecuali dosis urin sapi 120 ml/kg tanah yang menghasilkan panjang akar dengan rata-rata terendah sebesar 22,67 cm.

Bobot Segar Tanaman. Terjadi interaksi antara urin sapi dan limbah cair industri tahu dalam mempengaruhi bobot segar tanaman. Bobot segar tanaman dengan rata-rata tertinggi dihasilkan pada perlakuan urin sapi 40 ml/kg tanah yang diaplikasikan dengan limbah cair industri tahu 80 ml/kg tanah tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan urin sapi 80 ml/kg tanah yang diaplikasikan dengan limbah cair industri tahu 80 ml/kg tanah dan perlakuan urin sapi 120 ml/kg tanah yang diaplikasikan dengan limbah cair industri tahu 0 ml/kg tanah (Tabel 6).

Tabel 5. Diameter batang kakao pada berbagai kombinasi urin sapi dan limbah cair industri tahu

Perlakuan	S ₀		S ₁		S ₂		S ₃	
	(0 ml/kg tanah)		(40 ml/kg tanah)		(80 ml/kg tanah)		(120 ml/kg tanah)	
	----- (mm) -----							
L ₀ (0 ml/kg tanah)	4,75	abc	4,92	abc	4,5	b	5,75	a
	BC		ABC		C		AB	
L ₁ (80 ml/kg tanah)	4,83	abc	6	a	5,33	ab	3,42	cd
	B		AB		AB		C	
L ₂ (160 ml/kg tanah)	4,3	c	4,67	bc	4,83	ab	4,13	bcd
	BC		ABC		ABC		C	
L ₃ (240 ml/kg tanah)	4,55	bc	4	c	5,33	ab	3	d
	AB		BC		A		C	
BNT 0,05					1,22			

Keterangan: Nilai tengah yang diikuti dengan huruf yang sama pada variabel yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNT $\alpha_{0,05}$. Huruf besar untuk perbandingan secara mendatar (pengaruh limbah cair industri tahu) dan huruf kecil untuk perbandingan secara tegak lurus (urin sapi).

Tabel 6. Bobot segar tanaman kakao pada berbagai kombinasi urin sapi dan limbah cair industri tahu

Perlakuan	S ₀		S ₁		S ₂		S ₃	
	(0 ml/kg tanah)		(40 ml/kg tanah)		(80 ml/kg tanah)		(120 ml/kg tanah)	
	----- (g) -----							
L ₀	14,99	c	18,70	bcd	15,28	d	21,64	a
(0 ml/kg tanah)	C		ABC		BC		A	
L ₁	15,32	bc	25,56	a	25,19	a	10,28	d
(80 ml/kg tanah)	BC		A		A		C	
L ₂	16,12	abc	16,42	cd	17,94	bcd	13,41	bcd
(160 ml/kg tanah)	BC		ABC		ABC		C	
L ₃	17,99	abc	13,76	d	17,87	cd	11,41	cd
(240 ml/kg tanah)	AB		BC		AB		C	
BNT 0.05	5.20							

Keterangan: Nilai tengah yang diikuti dengan huruf yang sama pada variabel yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNT $\alpha_{0,05}$. Huruf besar untuk perbandingan secara mendatar (pengaruh limbah cair industri tahu) dan huruf kecil untuk perbandingan secara tegak lurus (urin sapi).

Bobot Kering Tanaman. Terjadi interaksi antara limbah cair industri tahu dan urin sapi dalam mempengaruhi bobot kering tanaman. Bobot kering tanaman dengan rata-rata tertinggi dihasilkan pada perlakuan urin sapi 40 ml/kg tanah yang diaplikasikan dengan limbah cair industri tahu 80 ml/kg tanah, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan urin sapi 80 ml/kg tanah yang diaplikasikan dengan limbah cair industri tahu 80 ml/kg tanah (Tabel 7). Bobot kering tanaman merupakan hasil akumulasi karbohidrat yang tersedia untuk pertumbuhan tanaman selama masa hidupnya. Sehingga apabila proses fisiologis yang terjadi pada tanaman berjalan dengan baik dan didukung dengan penerapan pemupukan yang efisien mampu meningkatkan bobot kering tanaman.

Pemberian urin sapi dan limbah cair industri tahu sangat berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun bibit kakao pada dosis 80 ml/kg tanah urin sapi dan 80 ml/kg tanah limbah cair industri tahu, serta diameter batang, berat segar tanaman dan berat kering tanaman pada dosis 40 ml/kg tanah urin sapi dan 80 ml/kg tanah limbah cair industri tahu. Pemberian dosis yang lebih tinggi menyebabkan penurunan pertumbuhan.

Hasil analisis menunjukkan pH pada limbah cair industri tahu 4,1 dan pH pada urin sapi 7,3. Jika dosis limbah cair industri tahu yang diberikan terlalu tinggi maka akan menyebabkan pH tanah menjadi semakin asam. Begitu pula urin sapi yang diberikan terlalu tinggi akan menyebabkan pH tanah menjadi semakin basa. Pada umumnya hara mudah diserap akar tanaman pada pH tanah sekitar netral karena pada pH tersebut kebanyakan hara mudah larut dalam air. Tanaman kakao

dapat tumbuh dengan baik pada pH tanah yang memiliki pH 6-6,5, tidak lebih tinggi dari 8 serta tidak lebih rendah dari 4. Hal itu disebabkan terbatasnya ketersediaan hara pada pH tinggi dan efek racun dari Mn, Fe pada pH rendah (Siregar dkk., 2000).

Pada tanah asam P tidak dapat diserap tanaman karena difiksasi oleh Al sedangkan pada tanah alkalis P juga tidak dapat diserap tanaman karena difiksasi oleh Ca (Harjowigeno, 1995). Kemasaman tanah berakibat langsung terhadap tanaman karena meningkatkan kadar ion hidrogen bebas. Tanaman akan tumbuh dan berkembang baik pada pH optimum yang dikehendakinya. Apabila pH tanah itu tidak sesuai dengan persyaratan fisiologisnya, pertumbuhan tanaman akan terhambat. Kemasaman tanah berakibat pula terhadap baik atau buruknya atau cukup atau kurangnya unsur hara yang tersedia, dalam hal ini pada pH sekitar 6,5 tersedia unsur hara yang dinyatakan paling baik. Pada pH dibawah 6 unsur P, Ca, Mg, Mn dan ketersediaan unsur makro dan mikro dinyatakan buruk sekali. Pada pH rendah ketersediaan Al, Fe, Mn, Bo akan meningkat yang dapat menyebabkan keracunan bagi tanaman (Sutedjo dan Kartasapoetra, 1991).

Dari hasil analisis laboratorium kandungan unsur N pada limbah cair industri tahu sebesar 0,12 % dan urin sapi 0,58 %. Nitrogen merupakan penyusun utama protein dan sebagai bagian dari klorofil yang mempunyai peranan penting pada proses fotosintesis (Tisdale, dkk., 2003). Fotosintat yang dihasilkan dalam fotosintesis dapat digunakan tanaman untuk proses pembelahan sel tanaman, sehingga tanaman kakao mengalami pertambahan tinggi. N juga berfungsi untuk merangsang

Tabel 7. Bobot kering tanaman kakao pada berbagai kombinasi urin sapi dan limbah cair industri tahu

Perlakuan	S ₀		S ₁		S ₂		S ₃	
	(0 ml/kg tanah)		(40 ml/kg tanah)		(80 ml/kg tanah)		(120 ml/kg tanah)	
	----- (g) -----							
L ₀	6,94	abc	7,96	bc	6,13	d	8,72	a
(0 ml/kg tanah)	BC		ABC		C		AB	
L ₁	6,61	bc	10,14	a	10,03	a	4,60	d
(80 ml/kg tanah)	BC		A		A		C	
L ₂	6,50	c	6,52	cd	6,90	cd	5,96	bcd
(160 ml/kg tanah)	BC		ABC		ABC		C	
L ₃	7,74	abc	5,31	d	6,99	bcd	5,30	cd
(240 ml/kg tanah)	A		BC		ABC		C	
BNT 0,05	2,17							

Keterangan: Nilai tengah yang diikuti dengan huruf yang sama pada variabel yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNT $\alpha_{0,05}$. Huruf besar untuk perbandingan secara mendatar (pengaruh limbah cair industri tahu) dan huruf kecil untuk perbandingan secara tegak lurus (urin sapi).

pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun, dibutuhkan dalam jumlah yang besar terutama saat pertumbuhan vegetatif.

Interaksi urin sapi dosis 40 ml/kg tanah dan limbah cair industri tahu 80 ml/kg tanah (S_1L_1) merupakan kombinasi perlakuan dengan rata-rata tertinggi untuk variabel diameter batang, bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman. Dilihat dari kandungan unsur hara dari urin sapi, pemberian dosis 40 ml/kg tanah sudah merupakan dosis yang cukup dalam meningkatkan diameter batang, bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman kakao. Kebutuhan hara tanaman yang terpenuhi akan menyebabkan laju pembelahan, pemanjangan sel serta pembentukan jaringan berjalan cepat sehingga bobot segar dan bobot kering tanaman meningkat.

Menurut Harjadi (2002), pertumbuhan tanaman ditunjukkan dengan penambahan ukuran bobot kering yang mencerminkan bertambahnya protoplasma karena ukuran maupun jumlah sel bertambah. Untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman yang optimal, membutuhkan pemberian pupuk dengan dosis dan cara pemberian yang tepat. Jika pupuk organik cair diberikan langsung tanpa pengenceran dapat berdampak kurang baik terhadap pertumbuhan tanaman. Apabila pupuk langsung mengenai perakaran maka tanaman akan mengalami plasmolisis yang menyebabkan kelayuan.

Menurut Direktorat Jenderal Perkebunan, Departemen Pertanian (2008), mutu bibit kakao yang baik untuk ditanam di lapangan harus memenuhi mutu dari bibit yang siap ditanam, yaitu umur bibit 3-6 bulan, tinggi minimum 20 cm, jumlah daun minimum 10 helai, warna daun hijau segar, dan diameter batang minimum 5 mm.

Dari hasil penelitian terlihat pada variabel tinggi tanaman seluruh pemberian kombinasi dosis limbah cair industri tahu dan urin sapi yang menghasilkan tinggi tanaman yang sesuai dengan standar mutu bibit kakao menurut Departemen Pertanian, sedangkan pada variabel jumlah daun kombinasi urin sapi 120 ml/kg tanah dengan limbah cair industri tahu 80 ml/kg tanah tidak sesuai dengan standar mutu bibit kakao yaitu menghasilkan jumlah daun sebesar 8 helai daun. Pada variabel diameter batang, pemberian kombinasi yang sesuai dengan standar mutu bibit kakao yaitu campuran urin sapi 40 ml/kg tanah dengan limbah cair industri tahu 80 ml/kg tanah, urin sapi 80 ml/kg tanah dengan limbah cair industri tahu 80 ml/kg tanah, urin sapi 80 ml/kg tanah dengan limbah cair industri tahu 240 ml/kg tanah dan urin sapi 120 ml/kg tanah dengan limbah cair industri tahu 0 ml/kg tanah.

SIMPULAN

Pemberian urin sapi berpengaruh pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, panjang akar, bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman. Pemberian limbah cair industri tahu berpengaruh pada variabel tinggi tanaman, bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman. Ada interaksi antara pemberian urin sapi dan limbah cair industri tahu terhadap pertumbuhan bibit kakao dengan tinggi tanaman dan jumlah daun yang terbaik pada dosis 80 ml/kg tanah urin sapi dan 80 ml/kg tanah limbah cair industri tahu serta diameter batang, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman pada dosis 40 ml/kg tanah urin sapi dan 80 ml/kg tanah limbah cair industri tahu.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, E. K. dan H. Suganda. 2006. *Pupuk Limbah Industri*. Dalam Simanungkalit, R. D. M., D. A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini, dan W. Hartatik (Eds). *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Badan Litbang Pertanian. P. 83-112.
- Dinas Perkebunan Provinsi Lampung. 2011. *Statistik Perkebunan Tahun 2010 (Angka Tetap)*. Bandar Lampung.
- Direktorat Jenderal Perkebunan, Departemen Pertanian. 2008. *Pedoman Umum Penyediaan Bibit Kakao*. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 1995. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Harjadi, S.S. 2002. *Pengantar Agronomi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hendra, A. 1997. *Pengaruh konsentrasi kapur dan alum terhadap karakteristik limbah cair industri tahu dalam pengolahan pendahuluan*. Skripsi Sarjana. Fakultas Teknik. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Lingga, P. 1999. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mustapa, Syaubari dan Aprillia. 1998. *Kajian awal pengolahan limbah cair tahu dengan proses lumpur aktif*. Fakultas Teknik. Universitas Syiah Kuaka Darussalam. Banda Aceh.
- Novizan. 2007. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. PT Agro Media Pustaka. Jakarta.

- Shamshuddin, J., S. Nuhrihal, I. Fauziah, M. H. A. Husni. 2004. *Effect of adding organic materials to an acid sulfate soil on the growth of cocoa (Theobroma cacao L) seedlings*. Science of the total environment 323: 33-45.
- Siregar, T.H.S., S. Riyadi dan L. Nuraini. 2000. *Budidaya, Pengolahan dan Pemasaran Coklat*. PT Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutedjo, M.M. 1999. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Sutedjo, M.M. dan A.G. Kartasapoetra. 1991. *Pengantar Ilmu Tanah*. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Tisdale, S. L., Nelson and J. D. Beaton. 2003. *Soil Fertility and Fertilizers*, Fourth Ed. Mac Millan Pub. Co. New York.
- Wachyar, A. dan L. Kadarisman. 2007. *Pengaruh Kombinasi Pupuk Organik Cair dan Pupuk Organik serta Frekuensi Aplikasinya terhadap Pertumbuhan Tanaman Kakao (Theobroma cacao, L) Belum Menghasilkan*. Bul. Agronomi. 35 (3): 212-216.
- Wachyar, A., dan Supijatno, dan D. Rubiana. 2006. *Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan Dua Klon Tanaman Teh (Camellia sinensis L) O. Kuntze) Belum Menghasilkan*. Bul. Agronomi. 34 (3): 160-164.